

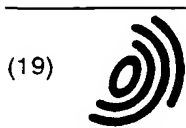
Derivatives of N,N'-di (carboxyalkyl) alkylene di-or triamine

Patent Number: ☐ US5929112
Publication date: 1999-07-27
Inventor(s): GALEY JEAN-BAPTISTE (FR); GENARD SYLVIE (FR)
Applicant(s): OREAL (FR)
Requested Patent: ☐ EP0755917, B1
Application Number: US19960681438 19960723
Priority Number(s): FR19950009119 19950726
IPC Classification: A61K31/235; A61K31/195; C07C227/00; C07C229/00
EC Classification: A61K7/48C6P, C07C229/16, A61K7/40
Equivalents: CA2182112, DE69600225D, DE69600225T, ES2114341T, ☐ FR2737204,
☐ JP9132556

Abstract

The derivatives of N,N'-di(aralkyl)-N,N'-di(carboxyalkyl) alkylene di- or triamine and N-(aralkyl)-N'-(carboxyalkyl)-N,N'-di(carboxyalkyl) alkylene di- or triamine of the formula: and the salts and metallic complexes thereof are disclosed. Use in pharmaceutical or cosmetic compositions used to protect the organism from oxidizing stress situations linked to certain pathological states.

Data supplied from the esp@cenet database - I2



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 0 755 917 A1

(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
29.01.1997 Bulletin 1997/05

(51) Int Cl.⁶: C07C 229/16, A61K 7/48,
A61K 31/195

(21) Numéro de dépôt: 96401663.8

(22) Date de dépôt: 25.07.1996

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL SE

• Genard, Sylvie
75012 Paris (FR)

(30) Priorité: 26.07.1995 FR 9509119

(74) Mandataire: Stalla-Bourdillon, Bernard
NONY & ASSOCIES,
29, rue Cambacérès
75008 Paris (FR)

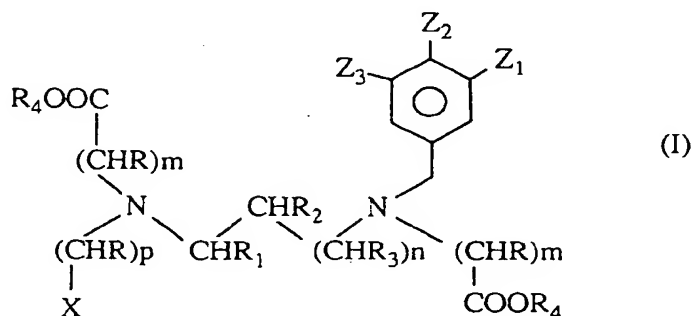
(71) Demandeur: L'OREAL
75008 Paris (FR)

(72) Inventeurs:
• Galey, Jean-Baptiste
93600 Aulnay-sous-Bois (FR)

(54) Dérivés de N,N'-di(aralkyl) N,N'-di(Carboxyalkyl) alkylène di- ou triamine et de N-(aralkyl) N'-(carboxyalkyl) N,N'-di (carboxyalkyl) alkylène di- ou triamine et utilisation en pharmacie et en cosmétique

(57) Nouveaux dérivés de N,N'-di(aralkyl) N,N'-di(carboxyalkyl) alkylène di- ou triamine et de N-(aralkyl) N'-(carboxyalkyl) N,N'-di(carboxyalkyl) alkylène di- ou triamine.

Ces dérivés correspondent à la formule générale suivante :



dans laquelle :

n est 0, 1 ou 2, m et p sont 1, 2 ou 3,

R, R₁, R₂, R₃ et R₄, identiques ou différents, représentent un atome d'hydrogène ou un radical alkyle, linéaire ou ramifié, en C₁-C₄.

R₁ et R₂ ou R₂ et R₃ pris ensemble pouvant former un cycle à 5 ou 6 chaînons,

X représente le radical -COOR₄, ou le radical de formule :

EP 0 755 917 A1

Description

La présente invention a pour objet de nouveaux dérivés de de N,N'-di(aralkyl) N,N'-di(carboxyalkyl) alkylène di- ou triamine et de N-(aralkyl) N'-(carboxyalkyl) N,N'-di(carboxyalkyl) alkylène di- ou triamine qui trouvent une utilisation dans des compositions pharmaceutiques et cosmétiques en vue de protéger l'organisme contre le stress oxydant.

Le stress oxydant est défini pour un certain nombre de situations physiopathologiques et pathologiques comme un déséquilibre de la balance antioxydant-prooxydant. Ce déséquilibre se traduit notamment par des processus oxydatifs non contrôlés au sein des tissus vivants qui mettent en jeu des radicaux libres oxygénés et conduisent notamment à la formation de dégâts oxydatifs sur les molécules et macromolécules biologiques.

Un certain nombre de situations physiopathologiques provoquent, favorisent, accompagnent ou sont la conséquence directe d'un stress oxydant. Il s'agit notamment de l'inflammation, du vieillissement, de l'exposition aux ultraviolets et aux rayonnements ionisants, de la carcinogénèse, des situations d'ischémie reperfusion, de la toxicité et/ou du mode d'action de certains médicaments.

Lors d'un stress oxydant, il a été montré que du fer était libéré de ses sites de stockage usuels comme la ferritine et pouvait alors participer à certaines réactions et notamment aux réactions de Fenton et Haber-Weiss dont résulte la formation des radicaux hydroxyles, radicaux connus pour être responsables de nombreux dommages oxydatifs.

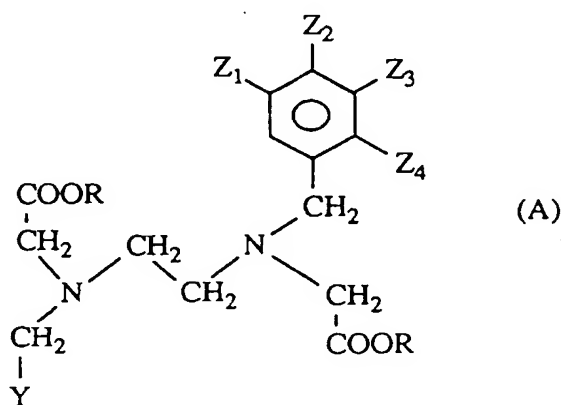
Il a été proposé en vue de se protéger contre les radicaux hydroxyles d'utiliser des molécules telles que le D-mannitol, l'acide benzoïque, ou le DMSO, ceux-ci étant capables de piéger les radicaux hydroxyles. Toutefois les radicaux hydroxyles sont particulièrement réactifs et il convient d'utiliser des quantités relativement importantes de ces piègeurs de manière à entrer en compétition avec toutes les molécules biologiques, cibles potentielles des radicaux hydroxyles ce qui n'est pas sans présenter certains inconvénients du fait des problèmes de toxicité de ces piègeurs.

Par ailleurs, en vue de se protéger contre les radicaux hydroxyles, il a été proposé d'utiliser des chélateurs du fer, notamment la deferoxamine ou l'acide diéthylène triamine pentaacétique (DTPA), ceci en vue d'empêcher le fer de participer aux réactions de Fenton et Haber-Weiss.

Néanmoins il s'est avéré que la plupart des ces chélateurs sont relativement toxiques, ceux-ci pouvant interférer avec le métabolisme du fer et chelater le fer des sites actifs de certains enzymes ou d'hémaprotéines comme l'hémoglobine.

Dans la demande de brevet WO 94/11338, il a été proposé d'utiliser certains composés susceptibles de former des complexes avec le fer dont les constantes de stabilité sont faibles, ce qui diminue par conséquent les risques de toxicité associés à leur utilisation.

La demande de brevet WO 94/11338 décrit notamment l'utilisation de certains composés qui peuvent être représentés par la formule générale suivante :

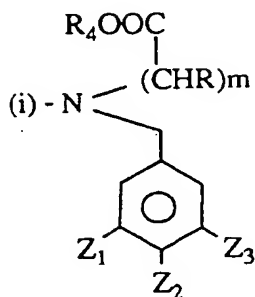


dans laquelle :

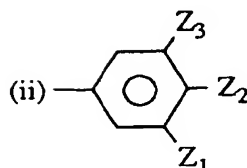
Z_1 , Z_2 et Z_3 , identiques ou différents, représentent un atome d'hydrogène, NO_2 , COOH , CF_3 , un atome d'halogène ou un groupe OR_1 , SR_1 ou NR_1R_2 .

R , R_1 , R_2 et Z_4 , identiques ou différentes, représentant un atome d'hydrogène ou un radical alkyle, linéaire ou ramifié, en C_1 - C_8 , et

Y représente le radical de formule :



ou encore le radical de formule :



lorsque dans ce dernier cas p est égal à 1,

Z_1 , Z_2 et Z_3 , identiques ou différents, représentent un atome d'hydrogène, un radical alkyle, linéaire ou ramifié, en C_1 - C_4 , le radical $-OR_5$ ou $-NR_5R'_5$, R_5 et R'_5 représentant un atome d'hydrogène ou un radical alkyle, linéaire ou ramifié, en C_1 - C_4 ,

sous réserve que lorsque $n=0$, $m=1$ et X représente $-\text{COOR}_4$ ou le radical de formule (ii), l'un au moins des radicaux R , R_1 ou R_2 est différent d'un atome d'hydrogène, et leurs sels et complexes métalliques.

Par radical alkyle, linéaire ou ramifié, en C_1 - C_4 on doit entendre des radicaux tels que méthyle, éthyle, isopropyle et tert-butyle.

Lorsque R_1 et R_2 ou R_2 et R_3 pris ensemble forment un cycle à 5 ou 6 chaînons, il s'agit essentiellement d'un cycle cyclopentyle ou cyclohexyle éventuellement substitué.

Selon une première forme préférée des composés selon l'invention, deux au moins des radicaux Z_1 , Z_2 et Z_3 sont différents d'un atome d'hydrogène.

Selon une deuxième forme préférée des composés selon l'invention, les radicaux Z_1 , Z_2 et Z_3 sont des groupes électro donneurs et de préférence représentent au moins un groupe méthoxy.

Parmi les sels des composés de formule (I) on peut notamment citer les sels d'addition d'un acide minéral tel que l'acide sulfurique, l'acide chlorhydrique, l'acide nitrique ou l'acide phosphorique ainsi que les sels d'addition d'une base minérale ou organique telle que la soude, la potasse ou la triétanolamine.

Parmi les complexes on peut citer ceux formés par addition de chlorure de zinc ou de chlorure de calcium.

A titre d'exemple on peut citer en tant que composés représentatifs des composés de formule (I) les suivants :

Acide N,N'-bis-(3,4,5 triméthoxybenzyl) 2-méthyl éthylènediamine N,N'-diacétique,

Acide N,N'-bis-(3,4,5 triméthoxybenzyl) propylène diamine N,N'-diacétique,

Acide N,N'-bis-(3,5 di-tert-butyl 4-hydroxybenzyl) 2-méthyl éthylènediamine N,N'-diacétique,

Acide N,N'-bis-(3,4,5-triméthoxybenzyl) 1,2-cyclohexyldiamine N,N'-diacétique,

N,N'-bis-(3,4,5-triméthoxybenzyl) éthylènediamine N,N'-bis(2-méthyl) acétate d'éthyle,

Acide N,N'-bis-(3-hydroxy 4-méthoxybenzyl) éthylènediamine N,N'-dipropionique,

Acide N-(3,5 diméthoxybenzyl) éthylènediamine N,N',N'-tripropionique,

Acide N,N'-bis-(3,4,5-triméthoxybenzyl) diéthylène triamine N,N',N"-triacétique,

Acide N,N'-bis-(3,4,5-triméthoxybenzyl) 2-méthyl éthylènediamine N,N'-dipropionique.

La présente invention a également pour objet le procédé de préparation des composés de formule générale (I)

Schéma I

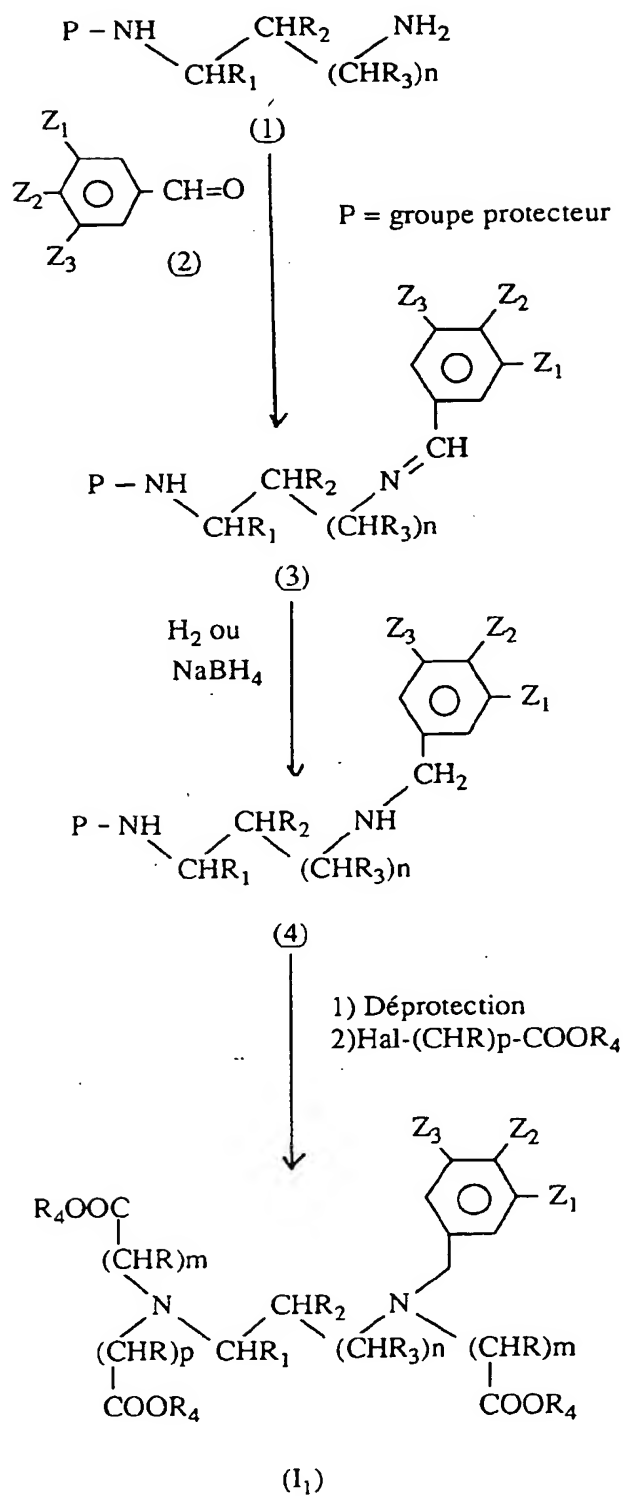
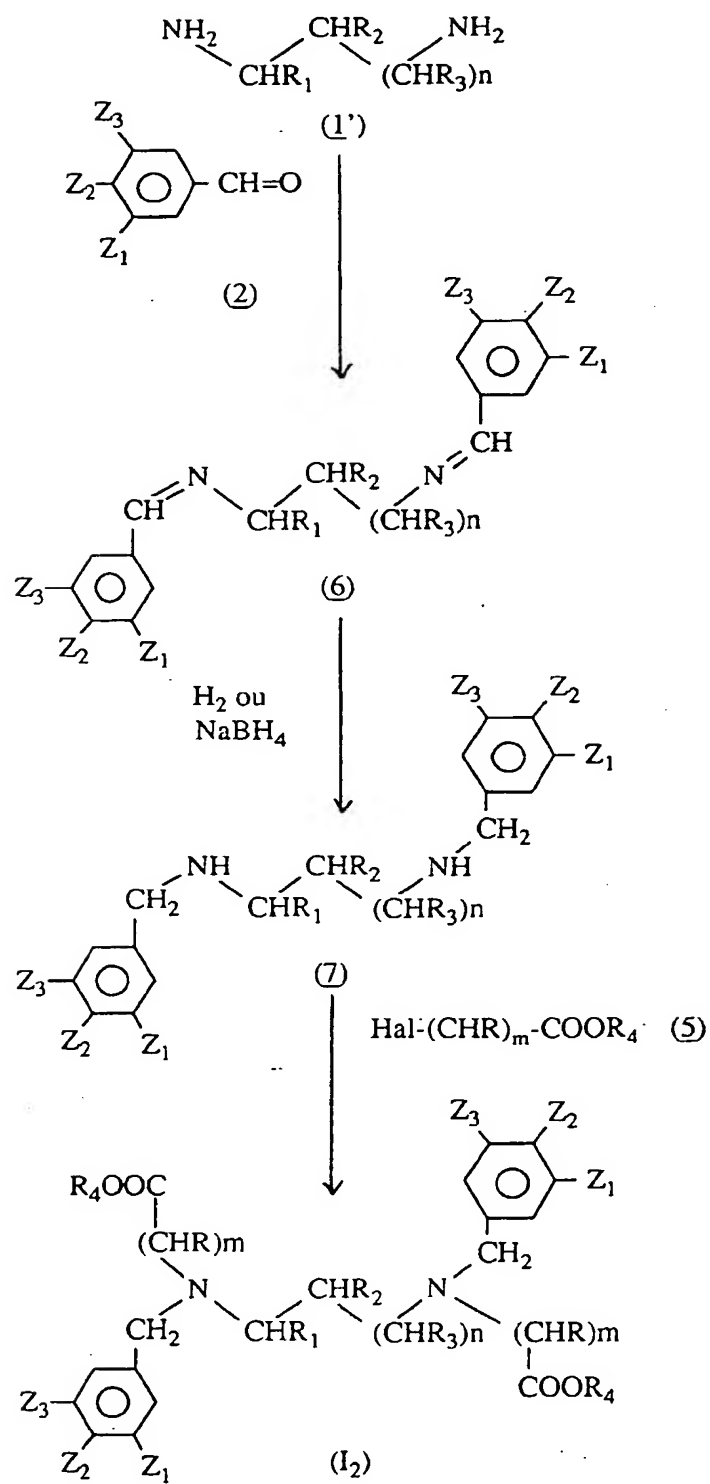


Schéma II



Les procédés selon les schémas II et III comprennent essentiellement les mêmes étapes que le procédé selon le schéma I sous réserve toutefois que l'on fait réagir 2 moles du composé aldéhyde aromatique pour 1 mole de l'alkylène di- ou triamine de formule (1') ou (1'') ainsi que 2 ou 3 moles de l'halogéno acide ou ester de formule (5) par rapport aux amino composés de formule (7) et (9).

La présente invention a en outre pour objet une composition cosmétique ou pharmaceutique contenant au moins un composé de formule (I) ou l'un de ses sels ou complexes métalliques dans un véhicule cosmétiquement ou pharmaceutiquement acceptable.

Dans ces compositions, le composé actif de formule (I) est généralement présent en une proportion de 0,001 à 10% en poids par rapport au poids total de la composition.

Les compositions cosmétiques peuvent se présenter sous diverses formes conventionnelles telles que sous forme d'onguent, de crème, de pommade, de gel, de spray, de lotion, d'émulsion ou de dispersion vésiculaire.

Dans les compositions selon l'invention, il a été constaté par ailleurs que le composé de formule (I) jouait un rôle important par son action antioxydante et permettait ainsi de les protéger de l'oxydation.

Lorsque le composé de formule (I) est utilisé dans le cadre d'un traitement pharmaceutique, les formes d'administration peuvent être par voie orale, topique ou parentérale, le support pharmaceutique acceptable étant fonction de la forme d'administration choisie. Les doses d'administration sont généralement comprises entre 1 mg et 1000 mg/kg/jour.

Les compositions pharmaceutiques selon l'invention sont tout particulièrement destinées à traiter les situations de stress oxydant liées à certains états pathologiques et notamment les maladies neurodégénératives telles que par exemple la maladie de Parkinson, les situations inflammatoires chroniques, le syndrome d'ischémie reperfusion, la toxicité de certains médicaments tels que certains xénobiotiques et les surcharges en fer.

Dans les compositions selon l'invention le composé de formule (I) peut, selon une forme de réalisation préférée, être associée à au moins une autre substance active (ou une autre substance anti-radicaux-libres). Ces substances peuvent être choisies plus particulièrement parmi :

- les antilipoperoxydants comme la vitamine E, le trolox, le BHT (butylhydroxytoluène),
- les réducteurs biologiques comme le glutathion réduit et ses dérivés, la vitamine C et ses dérivés,
- les quenchers d'oxygène singulet comme le β -carotène,
- les systèmes capables de décomposer le peroxyde d'hydrogène et notamment des enzymes comme la catalase ou des peroxydases en présence de leurs co-substrats,
- les systèmes de protection contre l'anion superoxyde comme la superoxyde dismutase (SOD) ou des SOD-like tels que le complexe Mn-desferal ou le di-isopropyl salicylate de cuivre,
- les systèmes capables de décomposer les hydroperoxydes organiques comme la glutathion peroxydase ou des systèmes à base de sélénium.

Les composés de formule (I) et les substances actives ou substances antiradicaux libres telles que définies ci-dessus, peuvent être associés au sein de la même composition ou être appliqués séparément.

Les exemples ci-après sont donnés en vue d'illustrer le procédé de préparation des composés de formule (I) et leur utilisation dans les domaines pharmaceutique et cosmétique.

EXEMPLES DE PREPARATION DES COMPOSES

EXEMPLE 1 : Préparation de l'acide N,N'-bis-(3,4,5-triméthoxybenzyl)2-méthyl éthylènediamine diacétique

1) 40 mmoles de 3,4,5 triméthoxybenzaldéhyde sont solubilisés dans 30 ml de méthanol. On additionne 20 mmoles de 1,2-diaminopropane puis le mélange est chauffé 30 minutes à 50°C. Le mélange réactionnel est concentré sous vide puis directement mis en réaction pour la deuxième étape.

2) 17 mmoles de l'imine obtenue en 1) ci-dessus sont mises en suspension dans 100 ml d'éthanol absolu. On additionne peu à peu 1 équivalent de borohydrure de sodium et on agite le mélange 1 heure à température ambiante. Après évaporation, on ajoute 20 ml d'eau au résidu et on ramène le pH à 2 par addition d'acide chlorhydrique. Le précipité est ensuite filtré, lavé à l'eau puis séché.

3) On solubilise séparément 10 mmoles de la diamine obtenue en 2) ci-dessus dans 15 ml d'eau contenant 10 mmoles d'hydroxyde de sodium et 20 mmoles d'acide bromoacétique dans 25 ml d'eau à 0°C contenant 20 mmoles de monohydrogénocarbonate de sodium.

Les deux solutions sont mélangées et chauffées à 40°C pendant 6 heures en maintenant le pH vers 12 par addition

(b) Diester éthylique de l'acide N,N'-bis-(3,4,5-triméthoxybenzyl) éthylènediamine N,N'-dipropionique

On chauffe à 80°C pendant 4 heures un mélange de 1 g de dichlorhydrate du diester éthylique de l'acide éthylènediamine N,N'-dipropionique, 0,9 ml de triéthylamine, 0,75 g de CaCO₃ et 1,6 g de chlorure de 3,4,5-triméthoxybenzyle. Après refroidissement, on évapore à sec le mélange et on le reprend dans 50 ml d'eau. La solution est acidifiée jusqu'à pH 1 avec HCl concentré puis extraite par 3 x 25 ml de dichlorométhane. La phase organique est lavée à l'eau saturée de NaCl puis séchée et évaporée à sec. L'huile obtenue est purifiée par chromatographie sur colonne de silice (éluant dichlorométhane/méthanol 98:2). On obtient 0,6 g d'une huile dont le spectre RMN ¹H (400 MHz) est en accord avec la structure du diester éthylique de l'acide N,N'-bis-(3,4,5-triméthoxybenzyl) éthylènediamine N,N'-dipropionique.

(c) Acide N,N'-bis-(3,4,5-triméthoxybenzyl)2-méthyl éthylènediamine N,N'-dipropionique

On solubilise 2,2 g de diester éthylique de l'acide N,N'-bis-(3,4,5-triméthoxybenzyl) éthylènediamine N,N'-dipropionique dans un mélange de 20 ml de NaOH 1N et 40 ml de méthanol. Le mélange est agité 2 heures à température ambiante.

La solution est mise à sec puis reprise par 25 ml d'eau.

Après lavage par 3 x 25 ml de dichlorométhane, la phase aqueuse est acidifiée à pH 4,5 par HCl concentré puis évaporée à sec. On additionne alors 25 ml d'éthanol et le mélange est refroidi à 0°C. Les sels sont éliminés par filtration, puis la solution est concentrée jusqu'à un volume de 5 ml. On additionne alors 0,5 ml d'HCl 0,8 N et le mélange est agité pendant 1 heure. Le solide apparu est alors filtré puis rincé à l'éther éthylique.

On obtient 200 mg d'une poudre blanche de point de fusion = 220°C (dec.) dont le spectre RMN ¹H (400 MHz) et l'analyse élémentaire sont conformes à la structure attendue (sous forme de dichlorhydrate).

	C	H	N	O	Cl
Calculé %	47,06	6,44	3,92	26,89	13,43
(avec 2 H ₂ O et 0,7 NaCl)					
Trouvé %	46,95	6,54	3,94	26,41	12,33

TESTS DE SOLUBILITE COMPARATIVE

Composés	Solvant Tampon Acétate 50 mM pH 5,8
Acide N,N'-bis-(3,4,5-triméthoxybenzyl) 2-méthyl éthylènediamine N,N'-diacétique, 2 HCl	> 10 %
Acide N,N'-bis-(3,4,5-triméthoxybenzyl) éthylènediamine N,N'-diacétique, 2 HCl (Composé selon WO 94/11338)	< 0,5 %

EXEMPLES DE FORMULATION**I - COSMETIQUE****EXEMPLE A**

On prépare une émulsion selon les techniques classiques à l'aide des constituants suivants :

- Acide N,N'-bis-(3,4,5-triméthoxybenzyl) 2-méthyl éthylènediamine diacétique (composé de l'exemple 1) 0,1 g
- Polyéthylèneglycol oxyéthyléné à 50 moles 3,0 g
- Stéarate de mono/diglycéryle 3,0 g
- Huile de vaseline 24,0 g
- Alcool cétylique 5,0 g
- Eau qsp 100,0 g

- Eau purifiée qsp 5 ml

3) Suspension buvable

- Acide N,N'-bis-(3,4,5-triméthoxybenzyl) diéthylènetriamine N,N',N''-triacétique (composé de l'exemple 2) 0,100 g
- Ethanol à 90 % 1,000 g
- Sorbitol à 70 % 0,500 g
- Saccharinate de sodium 0,010 g
- p-hydroxybenzoate de méthyle 0,040 g
- Arôme qs
- Eau purifiée qsp 5 ml

Les formulations 1) à 3) ci-dessus administrées à une dose appropriée 1 à 2 fois par jour pendant environ 3 à 5 semaines, permettent de traiter de façon efficace la plupart des maladies neurodégénératives.

Dans les formulations 1) et 2), le composé de l'exemple 1 peut être avantageusement remplacé par la même quantité d'un des composés des exemples 3, 4 et 5.

Dans la formulation 3) le composé de l'exemple 2 peut être avantageusement remplacé par la même quantité d'un des composés des exemples 1, 4 et 5.

EXEMPLE B : Administration par injection

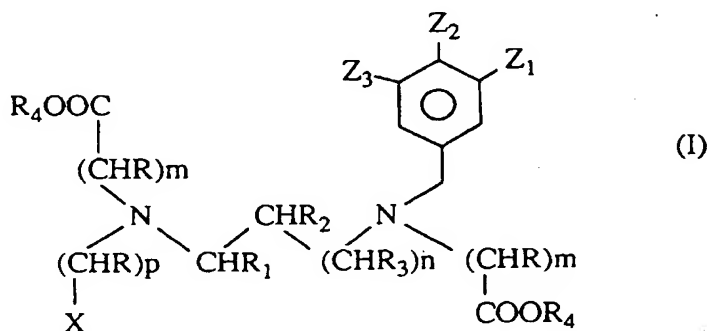
Ampoule injectable de 3 ml

- Acide N,N'-bis-(3,4,5-triméthoxybenzyl) 2-méthyl éthylènediamine diacétique (composé de l'exemple 1) 0,005 g
- Bicarbonate de sodium 0,001 g
- Eau pour préparation injectable qsp 3 ml

Dans cet exemple de formulation sous forme d'une ampoule injectable, le composé selon l'exemple 1 peut être avantageusement remplacé par la même quantité d'un des composés des exemples 2, 3 et 5.

Revendications

1. Nouveaux dérivés de N,N'-di(aralkyl) N,N'-di(carboxyalkyl) alkylène di- ou triamine et de N-(aralkyl) N'-(carboxyalkyl) N,N'-di(carboxyalkyl) alkylène di- ou triamine caractérisés par le fait qu'ils correspondent à la formule générale suivante :



dans laquelle :

n est 0, 1 ou 2,

m et p sont 1, 2 ou 3,

R, R₁, R₂, R₃ et R₄, identiques ou différents, représentent un atome d'hydrogène ou un radical alkyle, linéaire

Acide N,N'-bis-(3,5 di-tert-butyl 4-hydroxybenzyl) 2-méthyl éthylènediamine N,N'-diacétique,
 Acide N,N'-bis-(3,4,5-triméthoxybenzyl) 1,2-cyclohexyldiamine N,N'-diacétique,
 N,N'-bis-(3,4,5-triméthoxybenzyl) éthylènediamine N,N'-di(2-méthyl) acétate d'éthyle,
 Acide N,N'-bis-(3-hydroxy 4-méthoxybenzyl) éthylènediamine N,N'-dipropionique,
 Acide N-(3,5 diméthoxybenzyl) éthylènediamine N,N',N'-tripropionique,
 Acide N,N"-bis-(3,4,5-triméthoxybenzyl) diéthylène triamine N,N',N"-triacétique,
 Acide N,N'-bis-(3,4,5-triméthoxybenzyl) 2-méthyl éthylènediamine N,N'-dipropionique.

9. Composition pharmaceutique ou cosmétique caractérisée par le fait qu'elle contient dans un véhicule pharmaceutiquement ou cosmétiquement acceptable au moins un composé de formule (I) tel que revendiqué selon l'une quelconque des revendications 1 à 8.
10. Composition selon la revendication 9, caractérisée par le fait qu'elle contient le composé de formule (I) en une proportion de 0,001 à 10 % en poids par rapport au poids total de la composition.
11. Composition selon la revendication 9 ou 10, caractérisée par le fait qu'elle contient en outre au moins une substance active choisie parmi les antilipoperoxydants, les réducteurs biologiques, les quencheurs d'oxygène, les enzymes, une superoxyde dismutase (SOD) ou une SOD-like, la glutathion peroxydase ou des systèmes à base de sélénium.
12. Utilisation d'un composé de formule (I) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, pour la préparation d'une composition pharmaceutique destinée au traitement de situations de stress oxydant liées à certains états pathologiques.
13. Utilisation d'un composé de formule (I) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, dans et/ou pour la préparation d'une composition cosmétique ou pharmaceutique destinée à prévenir le vieillissement cutané.
14. Utilisation d'un composé de formule (I) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, en tant qu'agent anti-oxydant dans des compositions pharmaceutiques et cosmétiques.



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 96 40 1663

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
A,D	WO 94 11338 A (OREAL ;GALEY JEAN BAPTISTE (FR); DUMATS JACQUELINE (FR)) 26 Mai 1994 * revendications; exemples *	1-14	C07C229/16 A61K7/48 A61K31/195
A	EP 0 367 223 A (DOW CHEMICAL CO) 9 Mai 1990 * revendications *	1-14	
A	US 4 528 196 A (PITT COLIN G) 9 Juillet 1985 * revendications *	1-14	
A	INORG. CHIM. ACTA (ICHAA3,00201693);87; VOL.138 (3); PP.215-30, TEXAS A AND M UNIV.;DEP. CHEM.; COLLEGE STATION; 77843; TX; USA (US), XP000566129 MARTELL A E ET AL: "Development of iron chelators for Cooley's anemia" * page 218 - page 221 *	1-14	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			C07C A61K
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 27 Septembre 1996	Examineur Sánchez García, J.M.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

EPO FORM 1503 01.12 1994C02